

岩礁性魚類を対象とした幼稚魚保護育成施設の開発

～カサゴ、キジハタによる種苗放流試験～

穴口 裕司（海洋建設株式会社） 瀧岡 仁志（香川県漁業協同組合連合会）

川畑 智彦（社団法人 香川県水産振興協会） 伊藤 靖（財団法人 漁港漁場漁村技術研究所）

1. はじめに

カサゴ、メバル、キジハタ等の岩礁性魚類は、魚礁性が強いこと、市場価値が高いこと、資源が減少傾向にあることなどの理由により、各地で資源回復を図る増殖場造成事業が実施されている。

近年の試験研究により、ホタテガイ殻入りメッシュパイプ（写真1 メッシュパイプ内に3cm間隔でホタテガイ殻を配置した構造）を使用した保護育成施設（以下、保護育成ユニット）がキジハタの放流種苗に対する保護育成効果に優れていることが実証されている¹⁾。しかし、キジハタ以外の魚種については、各地で行われた潜水調査で保護育成ユニットにメバル、カサゴの幼魚などの潜入が確認されているものの、明確なデータを得られた試験は行われていない。

本研究ではカサゴの人工種苗を使用した放流試験を実施し、キジハタ以外の岩礁性魚類に対する保護育成ユニットの効果を検証した。また、これまでに実施されてきた試験研究では、餌料培養構造体と保護育成ユニットが一体化した施設を使用していたが、本研究では既設の人工魚礁へ新たに保護育成ユニットを取り付けることにより、幼稚魚の保護育成機能を強化させることを試みた。



写真1 ホタテガイ殻入りメッシュパイプ

2. 試験内容

1) 試験海域及び試験施設

カサゴを対象とした種苗放流試験（以下、カサゴ実証試験）は、三重県志摩市大王町の波切漁港地先（図1 水深：20m、底質：岩盤）に設置された幼稚魚保護育成礁（図2）において実施した。幼稚魚保護育成礁は、礁体上面に貝殻による餌料培養基質、下部に保護育成ユニット（写真2）を配置した構造となっている。また、放流種苗を回収するための施設として、保護育成ユニットと同様の

構造の試験ケース（写真2）も、幼稚魚育成礁の底板上に設置した。

一方、保護育成ユニットによる保護育成機能の強化試験（以下、機能強化試験）は、香川県さぬき市浦小田地先（図1 水深：5m、底質：砂泥）に設置されている貝殻魚礁（図3）を対象に行った。貝殻魚礁は礁体の側面と内部に貝殻による餌料培養基質を配置した構造となっている。この貝殻魚礁に接するようにカサゴ実証試験と同形状の試験ケースを12個を設置した。

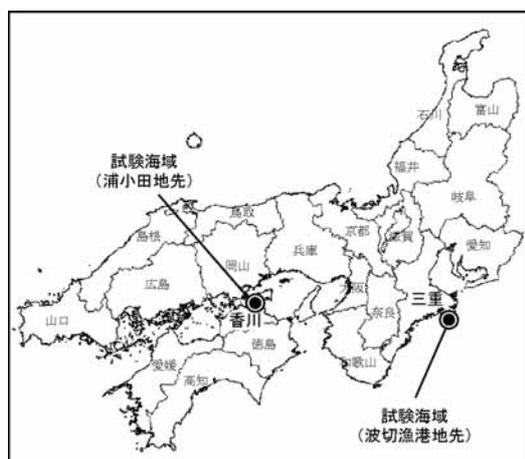


図1 試験海域

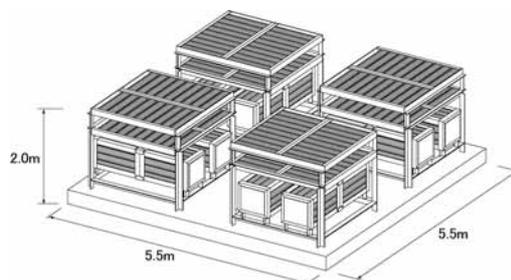


図2 幼稚魚保護育成礁

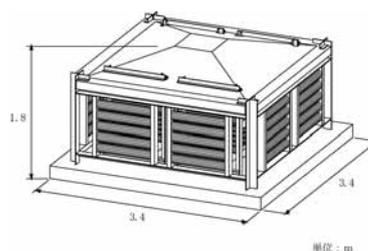


図3 貝殻魚礁

単位：m



写真2 左：保護育成ユニット、右：試験ケース (0.5m x 0.5m x 0.5m)

2) 試験方法

(1) カサゴ実証試験

平成16年5月11日に、幼稚魚保護育成礁の保護育成ユニット及び試験ケースへカサゴ人工種苗(平均全長:6.8cm)964尾をスキューバ潜水により放流した。カサゴ種苗放流後3時間、1日、21日が経過した時点で試験ケースを船上へ引き上げ、ケースに滞留していた種苗を回収した。回収したカサゴ種苗は全長、体重を測定した後に消化器官を取り出し内容物を確認した。

また、消化器官内容物と礁に生息する小型動物との関連性を確認するために、礁の上面に餌料培養基質と同構造の貝殻テストピースを設置した。貝殻テストピースは7ヶ月後、11ヶ月後に回収し、すべての固着・潜入動物をスクレーパー等で剥ぎ取り、種の同定及び個体数の計数を行った。

(2) 機能強化試験

平成17年9月12日に、試験ケースへキジハタの人工種苗500尾をスキューバ潜水により放流した。放流8日、14日、36日、127日経過後に追跡調査として、潜水目視による計数及び試験ケースの回収を行ない、試験区におけるキジハタ種苗の滞留状況を確認した。また、回収したキジハタ種苗は全長、体重を測定した後に消化器官を取り出し内容物を確認した。



写真3 種苗放流状況

3. 試験結果および考察

1) カサゴ実証試験

(1) カサゴ種苗の滞留率

放流21日後におけるカサゴ種苗の滞留率を表1に示す。試験ケースにおける回収個体数から滞留率を換算した結果、41.47%となった。この滞留率は岡山県で実施されたキジハタ放流試験の結果(表2)と比較しても遜色無い値であり、保護育成ユニットがカサゴ幼魚に対しても優れた保護効果を発揮していると考えられた。

表1 魚類放流型ユニットにおけるカサゴ種苗の滞留率(放流21日後)

放流尾数 A	回収尾数 ¹ B	試験ケースの空容積(m ³) C
964	7.5	0.097
保護育成ユニットの空容積(m ³) D	推定滞留尾数 ² E	滞留率(%) ⁴ F
4.976	399.74	41.47

1 回収尾数は引き上げた試験ケース2個の平均値

2 推定滞留尾数 $E = (G^3 / C) \times B$

3 保護育成ユニット及び試験ユニットの空容積の合計 $G = D + C \times 2$

4 滞留率 $F = (E / A) \times 100$



写真4 回収されたカサゴ種苗(左) 試験ケースに潜入するカサゴ種苗(右)

表2 岡山県で実施されたキジハタ放流実験の結果

場所	滞留率
岡山県白石島北西沖 ¹	38.4 ~ 51.6% (7日後) 22.2 ~ 34.8% (120日後)
岡山県白石島新漁港 ²	18 ~ 25% (1ヵ月後) 9 ~ 13% (4ヵ月後)

(2) カサゴ種苗の消化器官内容物

回収したカサゴ種苗の群摂餌率及び主な消化器官内容物を表3に示す。時間の経過とともに群摂餌率は増加し、21日後に回収された個体では80%となった。

カサゴ種苗の主な消化器官内容物は端脚類、十脚類であり、これらは貝殻テストピースからも多く確認された(図4)。このことから、保護育成礁の貝殻基質で増殖する小型動物が、幼稚魚の餌料として利用されている可能性が高いことが示唆された。

表3 試験ケースから回収したカサゴ種苗の群摂餌率と主な消化器官内容物

	群摂餌率 (%)	主な消化器官内容物
放流3時間後	14.3	ヨコエビ垂目
放流1日目	18.2	カイアシ類、端脚類の一部
放流21日目	80.0	ヨコエビ垂目、十脚類の一部、甲殻類 ワレカラ垂目、カイアシ類、卵塊

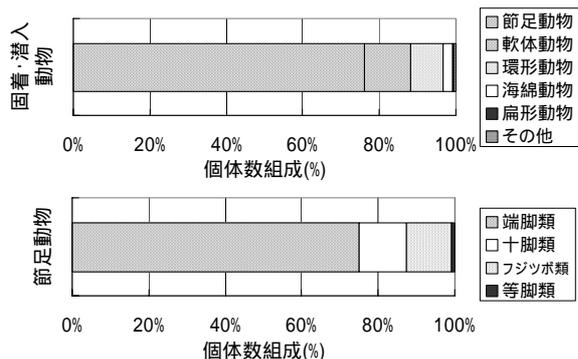


図4 貝殻テストピースの固着・潜入動物(上)及び節足動物(下)の個体数組成



写真5 貝殻テストピース(左) 貝殻テストピースから採集された固着・潜入動物(右)

2) 機能強化試験

(1) キジハタ種苗の滞留率

キジハタ種苗の確認尾数及び試験区への滞留率を表4に示す。

試験区における滞留率は放流8日後で26.2%、36日後で9.4%となった。また、貝殻魚礁と試験ケースの比較では、14日後までは試験ケースの方が滞留尾数が多かったが、36日後ではほぼ同数となった。

キジハタ種苗の滞留率は岡山県で実施されたキジハタ放流試験の結果(表2)と比べると低い値となった。この要因としては、試験ケースのサイズが小さく内部が明るかったことや、放流種苗のサイズが比較的小さかったこと、海水温が高かったことなど考えられた。

表4 試験区における放流種苗の滞留尾数と滞留率

確認場所	経過日数		
	8日	14日	36日
貝殻魚礁	31	16	25
試験ケース	100	44	21
合計個体数	131	60	46
滞留率 (%)	26.2	12.0	9.4



写真6 試験ケースに潜入するキジハタ種苗

(2) 消化器官内容物

回収したキジハタ種苗の消化器官内容物の分析結果及び群摂餌率を表5に示す。キジハタ種苗の消化器官からはアミ類やエビ類が高い頻度で確認された。確認された内容物の多くは貝殻魚礁の固着・潜入動物としても確認されている。

群摂餌率については時間の経過とともに高くなり、放流36日後には76.9%となった。

これらのことから、カサゴ実証試験同様、キジハタ種苗が貝殻魚礁に生息する固着・潜入動物を有効に利用していることが伺えた。

表5 放流種苗の消化器官内容物及び群摂餌率

経過日数	8日	14日	36日	貝殻魚礁 付着動物
群摂餌率 (%)	50.0	54.5	76.9	
消化器官 内容物	ヨコエビ類			
	ワレカラ類			
	アミ目			
	多毛類			
	テッポウエビ科			
	その他のエビ類			
	カニ類			
	クモヒトデ類			
	マキガイ類			
	シマハゼ			
ウミホタル類				

貝殻魚礁付着動物は、平成9年10月に香川県詫間町で実施した餌料培養効果調査において貝殻テストピースで確認された動物である。

(3) 試験ケースで確認されたその他の魚介類

試験ケースにはキジハタ種苗以外にメバル、カサゴ、オニオコゼ、ハオコゼ、マナマコ等の魚介類が潜入していた。

また、これらの魚類の全長別ヒストグラム(図5)を見ると、全長51~100mmの個体が最も多く、保護育成ユニットはこのサイズの幼稚魚に対して最も効果的であることが伺えた。

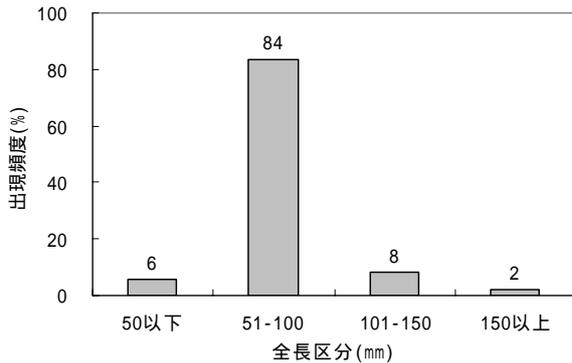


図5 捕獲魚類の全長ヒストグラム

4. まとめ

1) 幼稚魚(キジハタ以外)に対する効果

カサゴ実証試験では放流21日後に41.5%と高い滞留率が得られたことから、保護育成ユニットはカサゴ幼魚に対しても十分な保護効果があることが実証された。また、機能強化試験における試験ケースからはカサゴ、メバル等の幼魚の潜入が確認されており、捕獲魚類の全長区分から見ても、岩礁性魚類の幼魚に対する保護機能が保護育成ユニットには備わっていることが考えられた。

2) 既設魚礁へ付帯させることによる機能強化

機能強化試験では、滞留率は高くなかったものの、放流後36日経過時においてもキジハタ種苗に有効に利用されていることが実証された。このことから、既設魚礁に保護育成ユニットを付帯させることによって、魚礁の幼稚魚保護機能を高めることは十分に可能であるが、より高い滞留効果を求めるならば本研究で使用した試験ケースのサイズを大きくしたり、上面に蓋をしたりして内部の陰影をさらに複雑にする必要があると考えられた。

3) 餌場、隠れ場としての複合機能

カサゴ種苗、キジハタ種苗ともに貝殻を使用した餌料培養基質に生息する固着・潜入動物を捕食しており、このような餌料培養構造体と保護育成ユニットを組み合わせることによって、幼稚魚が成長するために欠かせない「餌場」、「隠れ場」を備えた幼稚魚保護育成施設の開発が可能であると考えられた。

以上のことから、保護育成ユニットの構造は多くの岩礁性魚類の幼魚に対する保護機能を有しており、これを装着した保護育成礁を設置することで、生産性に非常に富んだ増殖場の造成が可能であることがわかった。

5. 謝辞

今回、本調査の計画、実施、まとめにあたって、主にご指導頂いた(財)漁港漁場漁村技術研究所技術委員 柿元 皓 博士に心から御礼申し上げます。また、本調査実施にご協力頂いた志摩市水産課、志摩の国漁協波切支所の皆様に心から御礼申し上げます。

6. 参考文献

- 1) 奥村重信、萱野泰久、草加耕司、津村誠一、丸山敬悟. ホタテガイ貝殻を利用した人工魚礁へのキジハタ幼魚の放流実験. 日本水産学会誌 69(6)、917-925(2003)
- 2) 伊藤靖、川合信也、押谷美由紀、間辺本文、小村振一、小畑康弘、三浦浩. 漁港水域を利用した水産資源増殖機能強化に関する考察. 海岸工学論文集、Vo152、pp1056-1060
- 3) 海洋建設株式会社:「カサゴ種苗放流システム」効果調査報告書,2004.6
- 4) 社団法人香川県水産振興協会、香川県漁業協同組合連合会、海洋建設株式会社:香川県キジハタ種苗放流・追跡調査,2006.2